

仕様書

基本仕様に徹した低価格機

(AD+DIO) **MFU-511AT**
(AD+DA+DIO) **MFU-513AT**

4チャンネルの12ビットAD、1チャンネルの12ビットDA、および2ビットのデジタル入出力機能を組み合わせたマルチファンクション機です。高精度部品の使用により、アナログ入力範囲・出力範囲はソフト切替えでも実用充分な精度を得ています。アナログ系とデジタル系それぞれに専用コネクタを使用、また各チャンネル・BITごとにリターン（GND）端子を用意するなど、低価格でもプロ仕様の基本は備えています。

■AD部

- ◇12BIT／4チャンネル（シングルエンド入力＝普通の2線式信号）
- ◇入力電圧範囲（ソフト切替え） $\pm 10 / \pm 5 / 0 \sim +10 / 0 \sim +5 \text{ v}$
- ◇電流入力：各チャンネルごとの終端抵抗（出荷時：10M Ω ）の交換により可能。
- ◇AD変換速度：24 μs （チャンネル切り替え、サンプルホールド時間を含む）

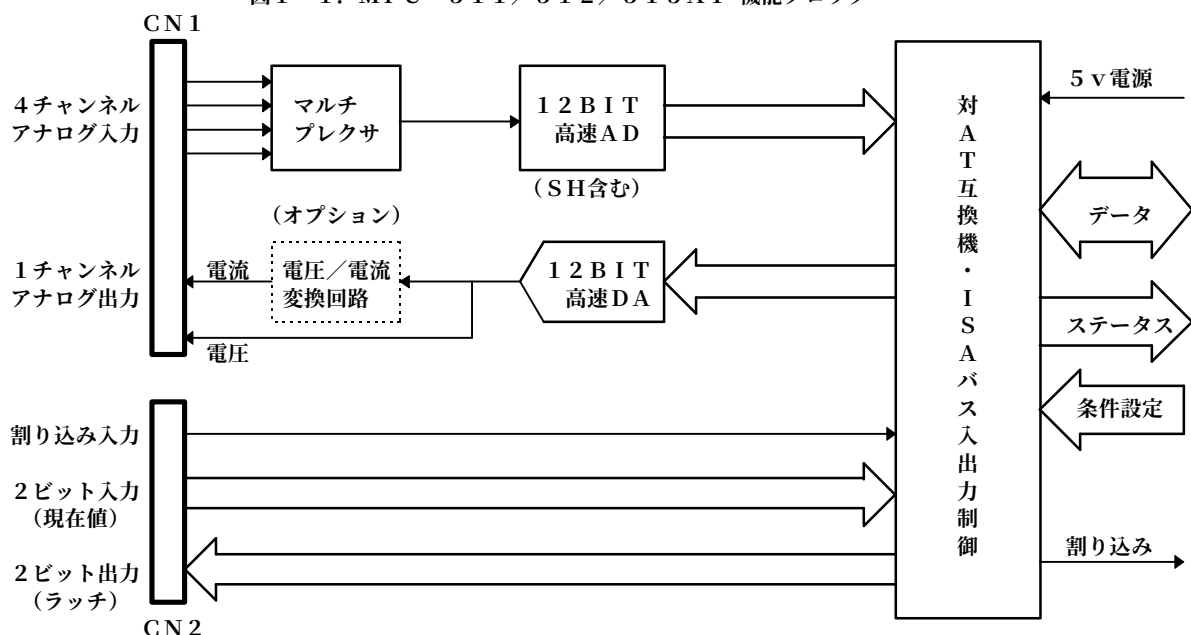
■DA部

- ◇出力電圧範囲（ソフト切替え） $\pm 10 / \pm 5 / 0 \sim +10 / 0 \sim +5 \text{ v}$
- ◇オプション：4～20mA電流出力（電圧電流変換モジュールを追加実装）
- ◇DA変換速度：2.5 μs
- ◇電圧セトリング：15 μs （0.05%FS／負荷100pFで10v変化のとき）
- ◇電流セトリング：25 μs （0.05%FS／負荷500 Ω のとき）
- ◇電圧出力の負荷駆動能力：1000pF以下、5K Ω 以上（負荷電流2mA以下）

■DIO部

- ◇TTLレベル2BIT（現在値）入力／同2BIT（ラッチ）出力
- ◇出力素子交換（ソケット実装）により論理変更可能。／出荷時：TTL正論理。

図1-1. MFU-511／512／513AT 機能ブロック



- **A/D入力操作：** 操作は入力範囲指定、チャンネル指定&A/Dスタート、変換終了待ち、A/Dデータ読み込みの手順です。 以下に各チャンネルを1回ずつA/D変換する例を示します。 各A/Dスタート前に各チャンネルごとの入力範囲を指定することもできます。

```

outp (BASE+1, range) ; /* 入力範囲指定 */

for (ch=0 ; ch <= 3 ; ch++) /* チャンネル0から3まで */
{
    outp (BASE+0, ch) ; /* ADスタート (ch 指定含) */
    while ( (inp (BASE+2) & 0x1) == 0x1) /* BUSY (ステータス) チェック */
        ; /* ADデータ (上位) */
    ADH (ch) = inp (BASE+1) ; /* ADデータ (下位) */
    ADL (ch) = inp (BASE+0) ;
}

```

- **D/A出力操作：** 操作は出力範囲指定、D/Aデータ書き込みの手順です。 D/Aデータの書き込みは下位8BIT、上位4BITの順とします。 先に書き込まれた上位データは下位データの書き込みを待って同時にD/A変換素子に印加される2重ラッチ構造となっているからです。 以下に例を示します。

```

outp (BASE+5, range) ; /* 入力範囲指定 */
outp (BASE+6, DAL) ; /* D/Aデータ (下位) */
outp (BASE+7, DAH) ; /* D/Aデータ (上位) */

```

- **デジタル入出力操作：** 各(バイト)入出力ポートの下位2BITが有効です。 なお、出力データはパワーオンリセットでクリアされますが、本機の制御部リセットではクリアされません。

```

DIN = inp (BASE+3) ; /* 2 BIT 入力 (現在値) */
outp (BASE+3, DOUT) ; /* 2 BIT 出力 (ラッチ) */

```

- **割り込み操作：** TTLレベルの外部割り込み専用入力INTをソフト上で許可することにより可能となります。割り込みレベル、および当入力信号の有効極性(エッジ)もソフト指定です。

```

outp (BASE+2, DINT) ; /* 割り込み制御データ */

```

なお割り込み入力ビットはステータス入力でモニタできますから外部イベントを(割り込み使用の有無にかかわらず)ポーリングすることもできます。

制御レジスタI/Oアドレス (BASE：ボード上でスイッチ設定されるベースアドレス)

書き込み (OUT) ポート	I/Oアドレス	読み込み (IN) ポート
D/A出力データ (上位4ビット)	BASE+7	制御部リセット&ID取得
D/A出力データ (下位8ビット)	BASE+6	
D/A出力範囲指定	BASE+5	
	BASE+4	
汎用2BITデジタル出力	BASE+3	汎用2BITデジタル入力
割り込み制御 (レベル/許可・禁止/有効極性)	BASE+2	ステータス取得
A/D入力範囲指定	BASE+1	A/Dデータ (上位4ビット)
A/Dチャンネル指定&スタート	BASE+0	A/Dデータ (下位8ビット)

本機の仕様一覧

アナログ（AD）入力部

項 目	MFU-511AT・MFU-513AT
分解能・入力数・信号	4チャンネル・シングルエンド（普通の2線式）
入力範囲 (ソフト選択)	$\pm 10\text{V} / \pm 5\text{V} / 0 \sim +10\text{V} / 0 \sim +5\text{V}$ ◆ 本機の入力範囲設定回路は高精度部品の使用により、出荷時設定（ $\pm 10\text{V}$ ）から変更しても通常の用途では再調整不要の誤差範囲に収まります。《下記、正確度参照》 ◆ 電流入力：各チャンネルごとの終端抵抗（標準出荷時： $10\text{M}\Omega$ ）を交換で対応可能。
クロストーク typ	65dB（各チャンネル間）
入力インピーダンス	各チャンネルごとに $10\text{M}\Omega$ の終端抵抗を標準実装。（外せば $100\text{M}\Omega$ 以上）
AD変換速度	24 μs （チャンネル切り替え・サンプルホールド時間を含む）
ADデータ・コード	ストレートバイナリ（ユニポーラ入力）、またはオフセットバイナリ（バイポーラ入力）
非直線性 max	$\pm 0.01\%$ FS（ $\pm 0.5\text{LSB}$ ）
正確度（1） max	$\pm 0.090\%$ FS（常温で製造時Aモード $\pm 10\text{V}$ 範囲）／内部雑音を含まず。
正確度（2） max	$\pm 0.110\%$ FS（常温で製造時Aモード $\pm 10\text{V}$ 範囲以外）／内部雑音を含まず。
内部雑音 typ	$\pm 1\text{LSB}$ （当社製造・調整システムの場合）
温度ドリフト typ	$\pm 25\text{ppm}/^\circ\text{C}$

アナログ（DA）出力部

項 目	MFU-513AT
分解能・出力数・信号	1チャンネル・シングルエンド（普通の2線式）、
出力電圧範囲 (ソフト選択)	$\pm 10\text{V} / \pm 5\text{V} / 0 \sim +10\text{V} / 0 \sim +5\text{V}$ ◆ 本機の出力範囲設定回路は高精度部品の使用により、出荷時設定（ $0 \sim +10\text{V}$ ）から変更しても通常の用途では再調整不要の誤差範囲に収まります。 ◆ 4～20mA電流出力オプション：サブモジュールの追加実装（指定は価格表参照）
DA変換速度	2.4 μs
電圧セトリング時間	15 μs （ 0.1% FS／負荷容量 100pF で 10V スイングのとき）
電流セトリング時間	25 μs （ 0.1% FS／負荷抵抗 500Ω のとき）
負荷駆動能力（電圧出力）	容量 1000pF 以下、抵抗 $5\text{K}\Omega$ 以上（2mA以下）
DAデータ・コード	ストレートバイナリ（ユニポーラ入力）、またはオフセットバイナリ（バイポーラ入力）
非直線性 max	$\pm 0.01\%$ FS（ $\pm 0.5\text{LSB}$ ）
正確度（1） max	$\pm 0.090\%$ FS（常温で製造時Aモード $0 \sim +10\text{V}$ 範囲）／内部雑音を含まず。
正確度（2） max	$\pm 0.110\%$ FS（常温で製造時Aモード $0 \sim +10\text{V}$ 範囲以外）／内部雑音を含まず。
温度ドリフト typ	$\pm 25\text{ppm}/^\circ\text{C}$
グリッチ・インパルス	30nVs（ $\pm 10\text{V}$ 出力のとき）

デジタル入出力・制御部・その他（両機種共通）

項 目	MFU-511AT・MFU-513AT
汎用デジタル入出力	2ビット（TTL現在値）入力、2ビット（TTLラッチ）出力／素子交換で論理反転可能
割り込み	外部TTL入力（有効エッジ、および許可・禁止はソフト指定）：ステータスで読み込みも可能。
I/Oアドレス	上位12ビット（hex 3桁）をボード上のスイッチで設定、下位4ビットは固定。
基板寸法	（L=161mm）×（H=114.3mm）／突出部・カードエッジ接続部を含まず。
動作環境	周囲温度： $0 \sim +40^\circ\text{C}$ （結露しないこと）、保存温度： $-10 \sim +80^\circ\text{C}$ （結露しないこと）
付属品	入出力プラグ（アナログ・デジタル各1個）、【注】取扱説明書&サンプルディスクは要請求。
電源消費（+5V）	0.9A

製品構成

- ◆本体ADボード、 ◆アナログおよびデジタル入出力プラグ（各1個）
- ◆サンプルディスク： 取扱説明書テキストファイル、
【要請求】 CおよびBASICサンプルソース、
WINDOWS（9x&3.1&NT）用I/O実行DLL

型式指定： MFU-51□AT (□) -M

型番

↑

I：DAは電流出力を指定
V：DAは電圧出力を指定

↑

サンプルディスク請求

価格表

（サンプルディスク&取説が必要な場合は必ず上記のように指定してください）

製品名	価 格	製品の概要
MFU-511AT	¥ 34,000	4チャンネル/12ビットAD+DIOボード
MFU-513AT (V)	45,000	4チャンネル/12ビットAD+DA（電圧出力）+DIOボード
MFU-513AT (I)	51,000	4チャンネル/12ビットAD+DA（電流出力）+DIOボード
PROSYS-51xK	34,000	WINDOWS95/NTプログラム開発キット（OCX）
DS15S-150	5,000	アナログ用1.5mケーブル（片方：プラグ/他方：バラ）

【注1】 サンプルディスク（取扱説明書テキストファイル、およびサンプルプログラム格納）と回路図は通常添付しません。 必要な場合は各製品型名の末尾に（-M）を追記してください。

【注2】 DAは1チャンネル、（電流出力）は4～20mA

【注3】 DIOは2BIT入力&2BIT出力

《エコセット》 当製品群にはエコセットがありません。

《取説セット》 取扱説明書と添付ソフトのみ（各¥3000）もお求めいただけます。
購入前の詳細検討や保守用に御利用ください。/MFU-513AT取説セット/
但し製品購入時は上記指定（型名末尾に-Mを追加）により無償添付されます。

◆御質問・資料請求等はE-mailでもどうぞ。
E-mail： welcome@microscience.co.jp
Homepage： microscience.co.jp

マイクロサイエンス（株）

〒167-0042 東京都西荻北2丁目37番12号
TEL 03（3396）8362
FAX 03（3301）5593